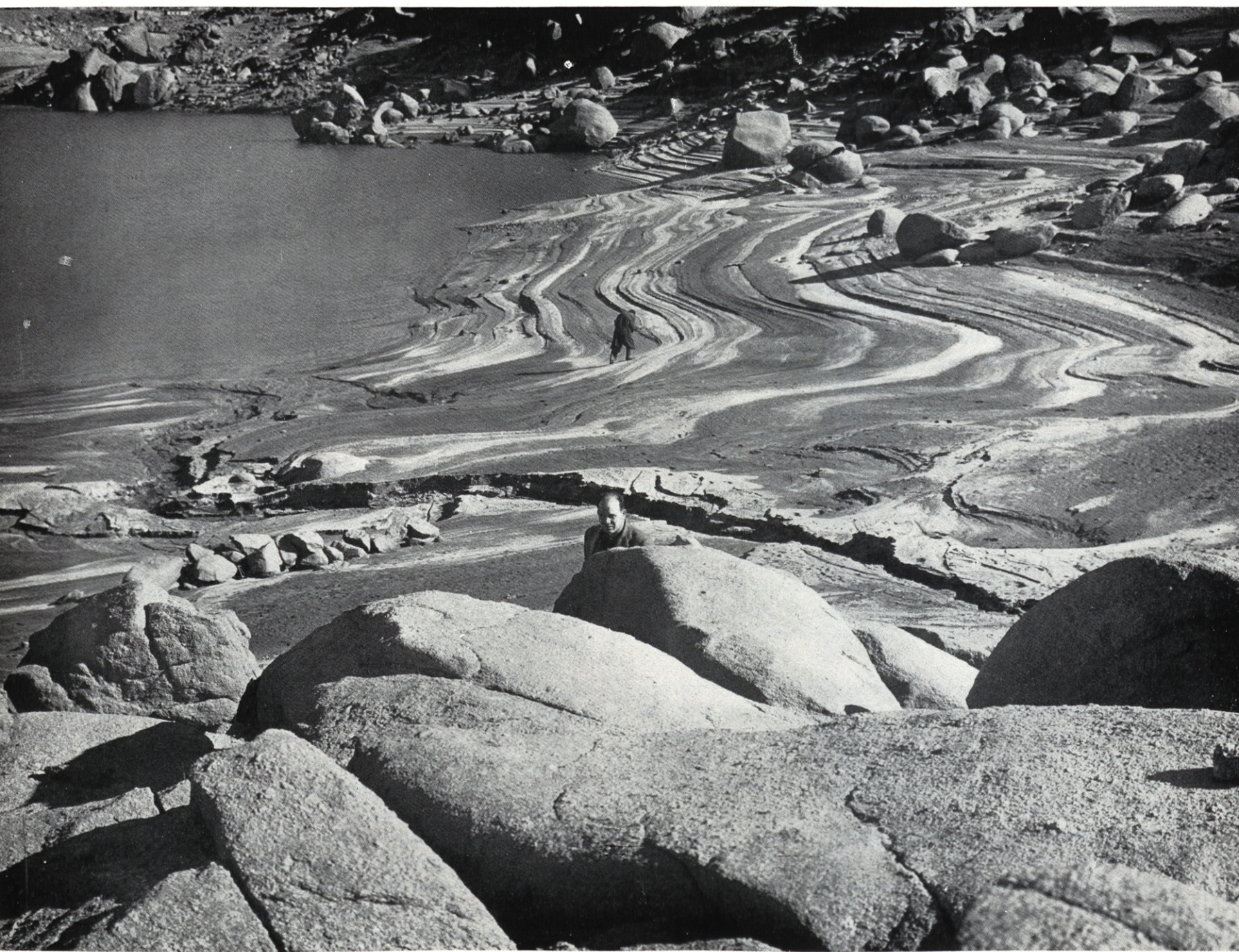




PROYECTOS DE URBANIZACION EN LA SIERRA DE MADRID. ETAPAS PREVIAS

JAVIER RUIZ DE GARIBAY.

Doctor ingeniero de Caminos. Jefe de la Sección de Caminos de la Comisión del Area Metropolitana de Madrid, del Ministerio de la Vivienda.

En el planeamiento de una urbanización es fundamental tomar conciencia desde el primer momento de la importancia de los servicios urbanísticos, y durante su desarrollo deberán ocupar en todo momento un lugar muy importante los aspectos específicos de todos y cada uno de los citados servicios.

Sin duda existe una tendencia a aceptar sin un estudio adecuado que el trazado viario y la disposición de servicios puede subordinarse a otros elementos del planeamiento, reconociendo tácitamente que dicho trazado, aun insuficientemente estudiado, resultará adecuado en definitiva y que a lo sumo deberán introducirse ligeras modificaciones.

En otras ocasiones puede aceptarse como suficiente un somero estudio de la red viaria, sin entrar en el detalle de los restantes servicios, olvidando que todos ellos, pero de una manera muy especial el saneamiento, imponen condicionamientos que no pueden olvidarse.

También es posible que se estudien minuciosamente los proyectos de urbanización, no dando la debida importancia a los restantes elementos del planeamiento, admitiendo que unas calles correctamente trazadas y estudiadas y unos servicios correctamente estudiados y dispuestos permitirán siempre un planeamiento aceptable en su conjunto.

En realidad, todos los factores tienen la mayor importancia, no es preciso hacer hincapié en ello; pero se quiere llamar la atención sobre el momento más adecuado para estudiarlos y hacerlos intervenir, porque creemos que hay un único momento: el inicial.

Todo lo anterior se agudiza en las urbanizaciones de montaña y concretamente en las situadas en la sierra de Madrid, por dos motivos principales: por su topografía, verdaderamente movida y accidentada, y por los afloramientos rocosos, que constituyen prácticamente la superficie del terreno.

Siguiendo la línea básica de estas notas, nos vamos a referir precisamente a las etapas previas, a la redacción de los proyectos de detalle de urbanización, que se precisan recorrer siempre en constante coordinación con el planeamiento en su conjunto.

Estas etapas previas las inicia realmente el promotor cuando

considera la posibilidad de acometer una urbanización y los proyectistas toman el relevo a partir de su intervención en el tema.

Los servicios urbanísticos se dividen en tres grupos:

En el primero se incluyen los suministros de agua y electricidad, que condicionan la posibilidad de la existencia de la promoción y que a su vez se pueden condicionar a cualquier trazado sin grandes problemas.

El segundo lo forman el trazado viario y la red de saneamiento, íntimamente ligados entre sí y que pueden ofrecer múltiples soluciones posibles, unas mejores que otras. Los servicios de este grupo realmente no excluyen ninguna promoción si se coordinan debidamente, pero las encarecen en progresión geométrica a medida que la topografía del terreno es más accidentada. Su estudio debe ser siempre conjunto, completo y detenido e íntimamente conectado con el planeamiento en su totalidad.

El tercer grupo reúne el resto de los servicios, en ocasiones muy amplio en urbanizaciones muy cuidadas y de gran lujo, que no condicionan ninguna urbanización, salvo en el aprovechamiento de los elementos naturales, con una influencia meramente económica y fácil de controlar y al que nos referiremos.

Llamamos la atención sobre la conveniencia de que la red viaria constituya el asentamiento natural de los servicios urbanísticos; primero, porque la red viaria en sí necesita de todos los servicios, pues deberán establecerse absorbederos, alumbrado público, red de riegos e hidrantes para incendios, etc.; segundo, porque se facilitará su instalación, localización, control y conservación; tercero, porque es el mejor emplazamiento para las acometidas de los servicios a las diferentes edificaciones, ya que la red viaria debe estar conectada con todas ellas; cuarto, porque no se ocupa un terreno que podrá dedicarse a otra finalidad, y quinto, porque se evitan al máximo las servidumbres, aspecto de una importancia decisiva por las molestias que se pueden ocasionar al vecindario y por la dificultad en el control y rápida intervención en las averías, al no estar ocupadas las viviendas de forma ininterrumpida.

Centrándonos nuevamente en el tema, vamos a ocuparnos de la primera etapa.

Hemos dicho que los servicios del primer grupo son condicio-

nantes, especialmente el abastecimiento de agua, para la existencia de la promoción; por tanto, no debe avanzarse en estudios y gastos hasta no tener la garantía de que se puede resolver favorablemente su suministro. Los aforos, gestiones, investigaciones, etcétera, que se necesiten para alcanzar una seguridad completa en el suministro suficiente de agua y electricidad constituyen la primera etapa previa, de enorme trascendencia.

La segunda etapa tiene un carácter informativo con vistas a poder apreciar las posibilidades de la urbanización sin entrar en grandes gastos, con el aprovechamiento y recopilación de planos, planes, condiciones, disposiciones, datos y trabajos existentes sobre la zona, complementado con un recorrido minucioso de los terrenos de la urbanización y de su zona de influencia.

Tiene, por tanto, tres vertientes principales: estudio del terreno, estudio de los enlaces de los servicios urbanísticos generales con los de la promoción y estudio de planes y disposiciones que puedan afectar a la zona.

El estudio del terreno requiere una recopilación de todos los planos existentes y un recorrido muy detenido del mismo.

Otro plano muy interesante que se debe conseguir siempre es el mapa del Instituto Geológico.

Como ya hemos dicho, debe tomarse contacto con el terreno, recorriéndolo detenidamente, estudiando sus caminos y senderos, anotando sus características especiales, tanto topográficas y geológicas como de cualquier otra índole; tomando nota del arbolado, afloramientos rocosos, zonas con tierra vegetal y complementando todo ello con una colección muy amplia de fotografías.

Estos recorridos deben ser exhaustivos y deben contrastarse con los planos topográficos y geológicos que tengamos de la zona, y desde luego el tiempo empleado resultará la inversión más rentable de cara al mejor conocimiento y aprovechamiento del terreno.

La segunda vertiente se refiere al enlace de los servicios propios de la urbanización con los servicios generales en sus aspectos:

- 1.º Enlace con carreteras o caminos de Obras Públicas, Diputación, Municipios, otras promociones, etc., existentes o en proyecto.
- 2.º El mismo concepto para los enlaces con las redes de saneamiento y estaciones depuradoras de aguas residuales.
- 3.º Posibles enlaces con redes generales de distribución de agua y energía eléctrica, realizadas o en estudio, de cualquier entidad o particular.

Por último, la tercera vertiente se refiere al estudio de las condiciones que debe cumplir la promoción: disposiciones en vigor, calificación de los terrenos, y la de todos los datos útiles para el planeamiento con vistas principalmente a los proyectos de urbanización.

Todo lo expuesto de esta segunda etapa habrá servido para familiarizar al proyectista con el terreno y le habrá podido permitir hacerse una composición de lugar sobre el tema, elementos que le serán de utilidad para concretar sus ideas en forma de notas, croquis y esquemas, que serán la base para el desarrollo de los trabajos futuros y que incluso le podrán permitir en algunos

casos apreciar la viabilidad de la promoción o la orientación más conveniente para el tema en general y para los proyectos de urbanización en particular.

Si como consecuencia de los trabajos anteriores se decide seguir adelante con la promoción, se entra de lleno en la tercera etapa previa, inmediata a la redacción de los proyectos de detalle de urbanización, y con la que concluiremos nuestras notas.

La tercera etapa debe iniciarse con la preparación de un plano topográfico correcto y detallado de la zona a escala 1:1.000 y con curvas de nivel de metro en metro; en casos excepcionales podrá ser a escalas 1:500 ó 1:2.000, con curvas de nivel también de metro en metro, y en todos los casos con las curvas de nivel referidas a las cotas del Instituto Geográfico y Catastral. Repetimos, aun pecando de reiterativos, que el plano debe ser tan completo como sea posible, y a modo indicativo deberá recoger los límites del terreno, sus instalaciones, edificaciones, carreteras, caminos, senderos, arroyos, manantiales, afloramientos rocosos y formaciones de roca, vegetación, zonas arboladas, tierra vegetal, etcétera, y, como ya hemos dicho, las curvas de nivel de metro en metro referidas a las cotas del Instituto Geográfico y Catastral. Queremos hacer notar que el plano topográfico que se obtenga será el verdadero apoyo y constante ayuda del proyectista, que se beneficiará permanentemente de sus detalles y exactitud, incluso durante la realización de las obras, y que siempre encontrará de utilidad en algún momento hasta el detalle más nimio que se haya recogido. Abundando en lo anterior, señalamos nuestro criterio de que debe ser precisamente sobre dicho plano sobre el que se hagan todos los estudios y trazados y que cualquier línea debe dibujarse precisamente sobre el tan repetido plano, única forma de tener siempre presentes y a la vista la topografía y demás características del terreno en su justo valor.

Queremos recomendar la preparación, a partir del plano topográfico, del plano de pendientes clasificadas, plano que proporciona una visión sorprendentemente clara de aspectos muy interesantes del terreno y que puede servir de orientación para el trazado viario y especialmente para la zonificación.

El plano de pendientes clasificadas agrupa las zonas del plano con sus pendientes comprendidas dentro de ciertos límites, lo que unido a una notación para los diferentes grupos, que vaya densificándose a medida que la pendiente aumente, da, como hemos dicho, una idea clarísima de las pendientes del terreno, elemento complementario muy útil para diversos fines.

Simultáneamente con la preparación del plano topográfico puede trabajarse en los aspectos segundo y tercero de la segunda etapa previa, concretando datos, y de una forma especial en determinados aspectos de los proyectos de saneamiento y pavimentación, que ahora exponremos.

Ya hemos indicado anteriormente las características del terreno de la sierra de Madrid, muy abrupto y formado en su totalidad por roca, que en general aflora a la superficie o está situada a poca profundidad, recubierta en estos casos con una capa de tierra vegetal que conviene estudiar y analizar, tanto en su composición, con vistas a su aprovechamiento para formar terraplenes o zonas verdes, como en su profundidad, para determinar su cubicación y tener una idea del terreno que vamos a encontrar para alojar los servicios. Para analizar el terreno conviene enviar mues-

tras a un laboratorio oficial, y para hallar su profundidad, realizar calicatas.

Debemos considerar, dada la topografía del terreno, que tenemos que formar la explanación para la red viaria, bien terrapleando, bien excavando, o bien con las dos operaciones simultáneas, y que la excavación casi siempre será en roca. Por otra parte, debemos disponer taludes o muros para contener la explanación; casi siempre muros, porque los taludes, en muchos casos irrealizables dadas las pendientes del terreno, ocupan un espacio que interesa mucho aprovechar. Igualmente deberemos tener presente que para el alojamiento de los diferentes servicios tendremos que ejecutar zanjas muchas veces en roca, muy difíciles de realizar, sobre todo las profundas. También debemos tener presente que en ocasiones conviene evitar las voladuras, por los daños que producen en zonas de arbolado y sobre todo en los edificios de las inmediaciones.

Las obras deberán realizarse casi siempre a media ladera e intervendrán en general, por tanto, los siguientes elementos:

- a) Una excavación en roca del lado del desmonte.
- b) Un muro de contención del lado de la roca, salvo que se deje ésta con su talud natural, para lo que también hay que considerar aspectos estéticos.
- c) Un muro del lado del terraplén previo a su formación.
- d) Una formación de terraplén entre el terreno y el muro del apartado c).
- e) Diversas excavaciones longitudinales y transversales en zanja, en la explanación formada, para el alojamiento de los servicios y de sus acometidas.

En lo que se refiere al apartado e), pierde gran parte de su importancia si se pueden disponer los servicios en el terraplén al que nos referimos en el apartado d), siempre que el terraplén se forme con tierra natural y que las zanjas no sean muy profundas.

El apartado d) tampoco tiene mucha importancia, sobre todo en el caso de que el terreno proceda de las inmediaciones.

Por tanto, nos encontraremos para cada tipo de calle y para las diversas pendientes medias que fijemos con tres elementos variables principales: dos muros y una excavación en roca, que para cada caso, y en función de los precios de cada unidad, tendrán un coste mínimo que conviene conocer. Otras consideraciones, en especial de orden estético, podrán limitar hasta un máximo de alrededor de 1,70 metros la altura del muro al que nos referimos en el apartado b), para tratar de evitar que dé un aspecto de paredón al que circule por las calles de la urbanización. Con lo expuesto podremos fijar las diferentes secciones tipo de cada uno de los diferentes grupos de calles.

Lo anterior también nos ayudará a apreciar la necesidad de dar a las calles y aceras anchos suficientes, pero estrictos, siempre dentro de lo establecido por las disposiciones vigentes, y nos permitirá determinar la conveniencia de establecer o no cunetas para la evacuación de las aguas pluviales, teniendo en cuenta que las cunetas obligan a sobredimensionar la explanación, con la consiguiente repercusión en el coste, independientemente de que resultan molestas y de difícil conservación y obligan también a

la realización de pasos salvacunetas en todas las entradas de las parcelas. Sobre este último aspecto insistiremos al tratar de la evacuación de las aguas pluviales.

Una vez proyectada la explanación, debemos estudiar la disposición más conveniente para los distintos servicios urbanísticos, atendiendo a interrumpir el tráfico rodado lo menos posible y considerando que a medida que se vayan edificando las parcelas se les deberá dotar de las correspondientes acometidas. Es un tema muy complejo y de solución muy delicada, pues los servicios y las acometidas forman muchas veces una maraña inextricable y además no se necesitan simultáneamente. Por otra parte, las acometidas atraviesan las calles, y, por tanto, si no se realizan o por lo menos se prevé su alojamiento durante la ejecución de la pavimentación, se interrumpirá o dificultará el tráfico en cada sucesiva ocasión que debamos realizar una acometida, aspecto que conviene tratar de evitar; pero la situación de las acometidas no se puede fijar exactamente de forma previa, porque la experiencia demuestra que las parcelaciones se modifican y, por otra parte, la realización previa de todas las acometidas obliga a unos desembolsos en cierto modo anticipados, que pueden afectar a la financiación de la urbanización. Por todo ello, y como ya hemos dicho, se trata de un tema difícil y delicado que debe estudiarse con verdadero detenimiento en cada caso, en función de las circunstancias especiales de cada urbanización, preparando secciones, perspectivas e incluso maquetas. El tema lo complican aún mucho más los contadores de agua, electricidad, etc., de características diferentes, que debemos prever tratando de facilitar en lo posible su lectura.

Por otra parte, las calles no tienen la misma importancia ni las mismas características, ni deben soportar el mismo tráfico, ni deben ponerse en servicio simultáneamente, por lo que puede resultar que las soluciones mejores sean diferentes en cada caso. Insistimos en que es un problema muy difícil, que debe planearse, que no debe dejarse su resolución para el momento de realizar las obras y que también deben tenerse presentes las especificaciones de las compañías suministradoras, en el caso que intervengan, sobre contadores, sobre las distancias que deban guardar entre sí las conducciones, características y demás requisitos que deban observarse.

La distribución de energía eléctrica y el alumbrado público obligan, por su parte, en cada caso a meditar sobre la conveniencia de disponer las redes enterradas o aéreas, sopesando las ventajas e inconvenientes de cada solución en sus aspectos económico, estético, mejor y más cómoda realización de acometidas, separación mínima de otros servicios, etc. Parecen incontestables las ventajas de las redes enterradas en todos los aspectos, salvo en el económico, por lo que se van imponiendo en las urbanizaciones de cierta categoría. También es posible, en casos excepcionales, una solución mixta, que no parece muy aconsejable.

Antes de entrar en el punto clave de nuestra exposición, vamos a continuar extendiéndonos en algunas consideraciones.

Las urbanizaciones de montaña tienen un gran atractivo, aumentado en la sierra de Madrid por su proximidad a la capital, pero tienen una gran servidumbre, impuesta por la topografía y calidad del terreno, que encarece el coste de las obras de urbanización y también las de edificación, sin ventajas para nadie, con

un aspecto totalmente negativo a medida que la topografía del terreno resulta más abrupta.

Debemos considerar otro factor negativo, impuesto por las obras de urbanización generales que deban realizarse fuera de la promoción, tales como los enlaces con accesos, con redes de suministro de agua y electricidad, con redes de saneamiento o estaciones depuradoras, etc.; obras fundamentales, pero que constituyen una servidumbre a veces muy pesada.

Otro punto fundamental, pero que puede tener un sentido positivo, es la calidad de la urbanización interior de la promoción, con su inseparable secuela de conservación de servicios. Unos trabajos de urbanización correctamente desarrollados y realizados, con unas calidades mínimas cuidadas y suficientes, darán lugar a unos gastos de conservación tolerables para los ocupantes de la urbanización y posibilitarán un desarrollo normal de la promoción con un aspecto totalmente positivo. Una urbanización deficiente, que no cumpla los requisitos que acabamos de señalar, hipotecará sin lugar a dudas el desarrollo futuro de la promoción con unos gastos de conservación intolerables, que pueden obligar incluso a la nueva realización de todos o parte de los servicios, con los trastornos, peligros, dificultades y gastos consiguientes, con un aspecto totalmente negativo. Por otra parte, el desarrollo y venta de una urbanización es lento y se realiza a lo largo de varios años y, por tanto, el aspecto de la conservación afectará a todo el que intervenga en la urbanización: promotor, equipo técnico, compañías explotadoras de servicios, ocupantes de la urbanización, etc., y los trastornos no se repartirán, sino que serán una losa que actuará sobre todos y cada uno con todo su peso, tanto en los aspectos propios como en las derivaciones de todos los demás.

Resumiendo lo anterior, nos encontramos con los siguientes elementos:

- 1) Terreno con sus circunstancias de todo tipo, especialmente topográficas y geológicas.
- 2) Enlace de los servicios de la urbanización con los servicios generales.
- 3) Red viaria y servicios urbanísticos de la promoción.
- 4) Acometidas de los diferentes servicios a las parcelas, edificaciones, etc.
- 5) Conservación de la urbanización y de las acometidas.

La suma de los costes de los tres primeros elementos que acabamos de señalar, y muchas veces el cuarto, afectan directamente al promotor, que deberá conocerlos y hacer sus cálculos antes de seguir adelante, teniendo en cuenta los precios de urbanizaciones análogas y muy especialmente el aspecto financiero del tema.

Al comprador de parcelas le interesa el precio de coste del terreno urbanizado, y si éste incluye acometidas y otras obras que puedan afectarle, tales como muros, accesos, etc., o el coste de estos elementos en caso de que no estén incluidos; pero le interesa muy fundamentalmente todo lo referente a los gastos de conservación, y para poder apreciar estos gastos necesita conocer con detalle la calidad de los proyectos y de las obras de urbanización previstas para la promoción.

Analizando los aspectos de cada uno de los servicios y de su

conservación, vemos que cada uno tiene sus peculiaridades específicas y que su conservación normal o la reparación de cualquier deficiencia o avería pueden ocasionar gastos, trastornos y molestias al vecindario, pero el saneamiento representa además un peligro muy grave para la salud pública, puesto que las aguas negras están fuertemente contaminadas, lo que da a este servicio y a su conservación un carácter singular.

La red viaria puede acomodarse al terreno, y los servicios, a su vez, pueden acomodarse a la red viaria y a sus cambios de dirección y pendiente; pero el saneamiento debe permitir discurrir las aguas negras por gravedad a velocidad suficiente, pero no excesiva, evitando la realización de zanjas profundas, en las que nos encontraremos siempre con roca. La presencia de puntos bajos en la red obliga a disponer elevaciones con bombas especiales, por no tratarse de aguas limpias. Por otra parte, las aguas negras deben depurarse, bien en una estación depuradora local situada en la propia promoción, o en una general, a la que deberán conducirse las aguas negras. En el caso de que las aguas negras se depuren dentro de la propia promoción es muy posible que convenga concentrarlas en un solo punto y así controlar más fácilmente su depuración. Todo lo expuesto acentúa el carácter singular del saneamiento que antes hemos apuntado, por lo que debemos prestarle en todo momento una atención preferente, o mejor dicho, deberemos tener siempre muy en cuenta los aspectos específicos que le conciernen.

Insistiendo en el tema del saneamiento, señalaremos que debemos ocuparnos de la evacuación de las aguas de lluvia y muy especialmente de las aguas negras, y que antes de concretar el sistema más conveniente debemos conocer si tendremos que depurar las aguas residuales en una estación situada en la promoción y proyectada para ella, o bien en una estación depuradora general situada fuera de la promoción, y si en este último caso podremos conducir a dicha estación las aguas negras y las de lluvia conjuntamente o solamente las aguas negras.

Se perfilan dos sistemas: el separativo, que conduce por redes independientes las aguas negras y las de lluvia, y a su vez, dentro de este sistema, el que disponga una red completa o no para las aguas de lluvia; y el unitario, que conduce por la misma red las aguas negras y las de lluvia, y dentro de éste, el que conduzca al punto o puntos previstos la totalidad de las aguas que puedan producirse o el que disponga en determinados lugares vertederos para reducir el caudal. No queremos dejar de señalar que estos vertederos del sistema unitario pueden permitir la salida al terreno de aguas contaminadas, con el consiguiente peligro para la salud pública.

Antes de concretar más el tema, queremos indicar la importancia de determinar con la mayor exactitud el caudal de aguas negras que puedan producirse, para lo que debe estudiarse previamente la dotación necesaria para el suministro de agua potable, distinguiendo entre los caudales destinados al consumo doméstico, que son los que producen las aguas negras, y los de riego, limpieza de calles, etc., que pueden asimilarse en cuanto a su destino a las aguas de lluvia, aunque realmente nunca se superpongan.

También debemos considerar que la urbanización no está ocupada en la misma proporción ni a lo largo del año ni durante los días de la semana; así, podemos admitir que los sábados y do-

mingos del verano estará prácticamente ocupada en su totalidad y que los martes, miércoles y jueves de la primavera y otoño, y especialmente del invierno, estará prácticamente vacía. Esto produce, en relación con la red de saneamiento y de una forma especial con la estación depuradora de aguas residuales, unas diferencias extraordinarias en las aportaciones que conviene conocer y tener en cuenta. Nuestro punto de vista, en el caso concreto que nos ocupa, estima como más indicado el sistema separativo.

En cuanto a las aguas de lluvia, a las que ya nos hemos referido anteriormente, creemos que deben evacuarse a través de absorbaderos a una red de alcantarillado estudiada exclusivamente para las aguas de lluvia, con vertederos al exterior en todos los puntos favorables, tales como vaguadas, etc., con lo que la red transportará en cada caso los caudales mínimos posibles.

Concretándonos a las aguas negras, y dentro, por tanto, del sistema separativo, estimamos como muy importante conseguir que las aguas circulen con velocidades mínimas claramente superiores a las admitidas en los proyectos normales en ciudades en las que se puede contar con equipos de conservación permanentes y bien organizados, con vistas al mejor funcionamiento y más fácil conservación de la red. En cuanto a las velocidades máximas, pueden adoptarse las normales establecidas para evitar deterioros a la red. Para alcanzar las velocidades mínimas convenientes debe tenerse presente que con la misma pendiente conduce con mayor velocidad determinado caudal de aguas negras la tubería de menor diámetro suficiente posible; por otra parte, en los principios de los ramales las aportaciones de aguas negras son muy pequeñas, lo que hace que el problema exija un estudio minucioso. A veces, y en los principios de los ramales, deberán disponerse mecanismos de limpieza de las tuberías o bien conectar el desagüe de los tejados con la red de saneamiento, con lo que se garantizará una limpieza periódica de los ramales, muy conveniente.

Otro punto interesante a considerar se refiere a las piscinas, en el sentido de si debe conectarse su desagüe con el de las aguas de lluvia o con el de las aguas negras. Creemos que en las instalaciones modernas de piscinas convenientemente equipadas, que aprovechan al máximo el agua, aspecto, por otra parte, muy importante en lo que a fijar su dotación se refiere, no hay ningún inconveniente en conectarlo con la red preparada para las aguas de lluvia, aunque también puede pensarse en conectarlo con la red de aguas negras en los principios de los ramales para conseguir asimismo limpiezas periódicas de la red.

En todos los casos debe hacerse un cálculo detenido de la red, calculando y comprobando secciones y velocidades. Lo mejor es preparar unos cuadros que relacionen diámetros con caudales y pendientes, y como a su vez podemos relacionar los caudales con las superficies unitarias de terreno en función de la zonificación que se haya establecido, podremos fijar las pendientes más convenientes de los ramales en su origen y tramos intermedios hasta que se alcancen caudales suficientes que permitan cierta holgura en el juego de las pendientes por alcanzarse con todas ellas la velocidad mínima fijada.

Ahora bien: es muy importante que los distintos ramales se sitúen a profundidades suficientes, pero sin llegar a la roca, lo que obliga al paralelismo entre los ramales y las calles que los soportan, y, por tanto, podremos en cada caso obtener las pen-

dientes de las calles, que solucionarán correctamente el difícil problema del saneamiento.

Debemos señalar que en algún caso las pendientes obtenidas para las aguas negras pueden resultar excesivas para las aguas de lluvia; por tanto, deberemos ver qué ocurre en los puntos más comprometidos, llegando incluso a fijar pendientes intermedias a las óptimas para cada caso, pero atendiendo muy especialmente a lo que convenga para las aguas negras.

Con todo lo expuesto hemos centrado el tema y estamos en disposición de acometer el estudio del trazado viario, al que consideramos sin duda como el proyecto de urbanización más importante y uno de los puntos claves de la promoción.

Sin perjuicio de insistir más adelante en la necesidad de una coordinación perfecta entre la red viaria y los restantes elementos de la urbanización, vamos a señalar alguno de los objetivos que opinamos que debe perseguir un buen trazado viario:

1. Una zonificación correcta y una parcelación adecuada.
2. Una posible división en etapas razonable, atendiendo a que este punto resulta primordial en cualquier urbanización de cierta extensión y categoría por su estrecha relación con la financiación.
3. Una disposición correcta de los servicios y acometidas.
4. Unos recorridos agradables, lo más cortos posibles, que destaquen la belleza del terreno, incluso con miradores en puntos adecuados.
5. Zonas de aparcamientos en lugares apropiados, ya que, dada la topografía del terreno y atendiendo a las consideraciones que ya hemos expuesto, resulta prohibitivo disponer aparcamientos a lo largo de las calles por los sobrecargos a que obligan, sin que esto quiera decir que no deban aprovecharse determinados tramos de calles para los citados fines, bien porque la topografía del terreno o la circulación lo permitan, o bien porque sean completamente necesarios e imprescindibles.
6. Unas pendientes adecuadas dentro de lo razonable, con vistas al tráfico que deban soportar y que en lo posible sean las mismas en cada caso a las estudiadas para las redes de saneamiento. Consideramos este aspecto importantísimo y lo recalamos, a pesar de las veces que nos hemos referido al mismo.
7. Unos anchos de calzada estrictos, pero suficientes, debidamente calculados en función de la intensidad de tráfico que deban soportar y que cumplan las disposiciones establecidas.
8. Unos anchos de acera que permitan la circulación de peatones y que hagan de quitamiedos en las zonas en que existan muros. En calles de un tráfico, tanto de vehículos como de peatones, muy reducido cabría plantear la incorporación de las aceras a la calzada.
9. Senderos adecuados exclusivos para peatones, para acortar recorridos, enlazar calles, para zonas verdes, etc.

10. Unos tipos de pavimentos correctamente calculados, con vistas a que su conservación sea la más adecuada y con la utilización en lo posible de canteras y materiales de la localidad, elegidos asimismo de forma que su conservación pueda realizarse con los citados materiales.
11. A que las curvas mínimas del trazado, acuerdos de rasantes, etc., permitan una circulación correcta, si bien las velocidades deberán ser siempre moderadas al tratarse de una urbanización y ser ésta de montaña.
12. A que su conservación sea correcta, con independencia del tipo de pavimento elegido, para lo que es indispensable que las aguas de lluvia se evacuen rápidamente de la calzada, lo que obliga a evitar los tramos horizontales, sin perder de vista lo señalado en el punto 6).
13. A que su trazado evite la proliferación de puntos bajos y de vertido. Lo ideal sería desaguar en un solo punto, sin incluir puntos bajos en el trazado.
14. A que todas las parcelas y elementos de la urbanización tengan acceso rodado.
15. Al enlace más correcto y en el que se cumplan las disposiciones vigentes, con carreteras de Obras Públicas, Diputación, Ayuntamientos, otras promociones, etc., tanto en el enlace propiamente dicho como en el trazado necesario para llegar a la urbanización.
16. A la realización correcta de obras de fábrica, atarjeas, etc.

Además de lo apuntado, cada urbanización impondrá sus propias exigencias, que deberán tenerse en cuenta.

El que hayamos establecido un orden no quiere decir que los últimos aspectos tengan menor importancia, ni muchísimo menos que puedan despreciarse.

Si fuese preciso podríamos continuar ocupándonos de la preparación de parte de los documentos de todos los proyectos, estudiando justificaciones de precios, cuadros de precios, anejos justificativos de cálculos, planos de detalle y secciones tipo, pliegos de condiciones, etc.; es decir, avanzando tanto como podamos, pero tratando siempre de preparar documentación útil para los proyectos definitivos. Para preparar la justificación de precios debemos estudiar con especial cuidado los precios elementales de las unidades que procedan de las inmediaciones de la urbanización, investigando graveras, canteras, etc.

Al llegar a este punto, con el plano topográfico terminado y cuidadosamente comprobado, hemos recorrido un largo camino, que nos permitirá acometer con suficientes elementos el trazado viario de la urbanización.

Simultáneamente con estos estudios, iniciándose en el mismo instante por el mismo equipo técnico o por otro, pero siempre con una coordinación completa, han debido realizarse los estudios encaminados a la redacción del plan parcial de ordenación, y de una forma análoga, por caminos parecidos, se habrán recopilado todos los datos que deban intervenir en dicho plan parcial e incluso se utilizará el mismo plano topográfico, al que nos hemos referido tantas veces, en la redacción final del proyecto definitivo.

Desde este momento si cabe se mantendrá hasta la definición completa y total de la red viaria y de la red de saneamiento un contacto más estrecho y una coordinación absoluta entre los equipos técnicos.

El plan parcial, que no vamos a exponer, se apoya en un trazado viario; pero, y esta es la tesis de nuestras notas, dicho trazado viario debe definirse en plena colaboración entre los equipos encargados de la redacción del citado plan parcial y de los proyectos de urbanización. A los encargados de estos últimos trabajos les corresponderá llegar, en la definición de la red viaria, hasta sus últimos detalles.

Concretando más nuestras ideas, ha llegado el momento de formar un solo equipo que alrededor del mismo tablero tantee primero tantas veces como sea preciso y después defina con todos sus detalles, de forma exhaustiva, todo el trazado viario y la red de saneamiento. Como es lógico, el trazado definitivo modificará y afinará los tanteos y, por tanto, el último paso debe ser el examen y aprobación de dicho trazado definitivo por los equipos técnicos.

Lo que acabamos de exponer, y que, como ya hemos dicho repetidas veces, constituye el punto clave de nuestra exposición, no es tan sencillo como parece, ni mucho menos; en primer lugar, hace falta que los dos equipos que rodean el tablero conozcan cada uno su tema de forma total, que tengan una idea clara de los puntos fundamentales que deben mantener y sobre todo el concepto de subordinar lo accesorio a la calidad del conjunto y que en todos los casos persigan el bien común y no el lucimiento particular, y que sepan compenetrarse de forma tan total, que reconozcan que para la promoción interesa una ordenación adecuada con un trazado viario adecuado tan perfectos y equilibrados como sea posible, pero en ningún caso una ordenación perfecta con un trazado viario inadecuado, o viceversa. Realmente, nunca se podría calificar de perfecta una de las partes si como su consecuencia inmediata resulta la otra inadecuada. Pero en este aspecto de la cuestión está, a nuestro juicio, la dificultad, que queremos advertir muy claramente y que hará acto de presencia siempre que los trabajos no se realicen simultáneamente y en íntima colaboración.

Con lo anterior se podrán incluir en el plan parcial de ordenación los trazados y perfiles longitudinales definitivos de las calles y de la red de saneamiento y los esquemas definitivos de los restantes servicios, que indudablemente favorecerán el examen y aprobación definitiva del plan parcial de ordenación por la superioridad.

Simultáneamente podrá avanzarse en la redacción final de los proyectos de urbanización, que podrán incluso someterse para su aprobación al mismo tiempo que el plan parcial de ordenación, con lo que se facilitará más si cabe el examen y aprobación definitiva de la promoción en su conjunto.

Independientemente de lo anterior, y si fuese necesario, podrá avanzarse, apoyándonos en los estudios realizados, en el replanteo sobre el terreno de la explanación de la red viaria, en la que deben apoyarse todos los servicios urbanísticos, así como también la ordenación, zonificación y parcelación, con lo que estaremos en disposición de quemar etapas con toda garantía en la realización de las obras de todo tipo de la promoción.